

NETWORK COMMUNICATION METHOD

Patent Number: JP2000078175
Publication date: 2000-03-14
Inventor(s): SHIBATA HIROSHI
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP2000078175
Application Number: JP19980249861 19980903
Priority Number(s):
IPC Classification: H04L12/437; H04L1/22; H04L29/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically recover a route where abnormality occurs in a duplex system.
SOLUTION: A pair of respective communication ports 13a and 13b, which respective information processors 11a and 11b have, are respectively connected to mutually independent respective networks 11a and 11b composing a duplex network, connection type information transmission is performed through one network and when any abnormality occurs in the information transmission through the relevant network, connection type information transmission is performed through the other network. Concerning such a network communication method, when the abnormality is detected in the information transmission through one network, the information processor on the side of transmission performs information transmission through the other network and continuously transmits a diagnostic text to the abnormality detected network in a prescribed cycle and when a normal response to this diagnostic text is received, the relevant network is recovered normal.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-78175
(P2000-78175A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 L 12/437		H 0 4 L 11/00	3 3 1 5 K 0 1 4
1/22		1/22	5 K 0 3 1
29/14		13/00	3 1 1 5 K 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平10-249861

(22) 出願日 平成10年9月3日 (1998.9.3)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 柴田 寛

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5K014 AA02 CA06 FA01

5K031 AA08 CB07 DA11 EA01 EB02
EB05

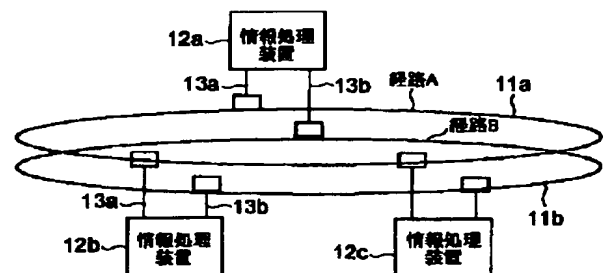
5K035 AA03 BB03 CC08 GG05 LL17

(54) 【発明の名称】 ネットワーク通信方法

(57) 【要約】

【課題】 二重化システムにおいて異常発生した経路を自動復旧させる。

【解決手段】 各情報処理装置11a、11bが有する一対の通信ポート13a、13bを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワーク11a、11bにそれぞれ接続し、各情報処理装置間で、いずれか一方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行い、該当ネットワークを介した情報送信に異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行うネットワーク通信方法において、送信側の情報処理装置は、ネットワークを介した情報送信に異常を検出すると、他方のネットワークを介して情報送信を行うと共に、異常検出したネットワークに対して診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークにそれぞれ接続し、前記各情報処理装置間で、いずれか一方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行い、該当ネットワークを介した情報送信に異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行うネットワーク通信方法において、

送信側の情報処理装置は、前記ネットワークを介した情報送信に異常を検出すると、他方のネットワークを介して情報送信を行うと共に、異常検出したネットワークに対して診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項2】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークにそれぞれ接続し、前記各情報処理装置間で、両方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行い、いずれか一方のネットワークに異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を継続するネットワーク通信方法において、

送信側の情報処理装置は、前記いずれか一方のネットワークに異常を検出すると、他方のネットワークを介して情報送信を継続すると共に、異常検出したネットワークに対して診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項3】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークにそれぞれ接続し、前記各情報処理装置間で、いずれか一方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を行い、該当ネットワークを介した情報送信に異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を行うネットワーク通信方法において、

受信側の情報処理装置は、前記ネットワークに情報途絶を検出すると、他方のネットワークを介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方のネットワークを介してコネクションレス型の情報送信を行うと共に、異常発生したネットワークに対して診断テキストをコネクションレス型でかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から前記診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項4】 複数の情報処理装置における各情報処理

2

装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークにそれぞれ接続し、前記各情報処理装置間で、両方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を行い、いずれか一方のネットワークに異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を継続するネットワーク通信方法において、

受信側の情報処理装置は、前記いずれか一方のネットワークに情報途絶を検出すると、他方のネットワークを介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を継続すると共に、異常発生したネットワークに対して診断テキストをコネクションレス型でかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から前記診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項5】 所定の管理装置から前記二重化ネットワークに接続された全ての情報処理装置に対して前記情報送信に用いるネットワークを指示することを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項記載のネットワーク通信方法。

【請求項6】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、前記各情報処理装置間で、いずれか一方の経路を介してコネクション型で情報送信を行い、該当経路を介した情報送信に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクション型で情報送信を行うネットワーク通信方法において、

送信側の情報処理装置は、前記経路を介した情報送信に異常を検出すると、他方の経路を介して情報送信を行うと共に、異常検出した経路に対して、診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項7】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、前記各情報処理装置間で、両方の経路を介してコネクション型で情報送信を行い、いずれか一方の経路に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクション型で情報送信を継続するネットワーク通信方法において、

送信側の情報処理装置は、前記いずれか一方の経路に異常を検出すると、他方の経路を介して情報送信を継続す

50

(3)

3

ると共に、異常検出した経路に対して診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項8】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、前記各情報処理装置間で、いずれか一方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を行い、該当経路を介した情報送信に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を行うネットワーク通信方法において、

受信側の情報処理装置は、前記経路に情報途絶を検出すると、他方の経路を介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方の経路を介して前記コネクションレス型の情報送信を行うと共に、異常発生した経路に対して診断テキストをコネクションレス型でかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から前記診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項9】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、前記各情報処理装置間で、両方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を行い、いずれか一方の経路に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を継続するネットワーク通信方法において、

受信側の情報処理装置は、前記いずれか一方の経路に情報途絶を検出すると、他方の経路を介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方の経路を介して前記コネクションレス型の情報送信を継続すると共に、異常発生した経路に対して診断テキストをコネクションレス型でかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から前記診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させることを特徴とするネットワーク通信方法。

【請求項10】 所定の管理装置から前記ネットワークに接続された全ての情報処理装置に対して前記情報送信に用いる経路を特定することにより、各経路に含まれないノードを生成することを特徴とする請求項6から9までのいずれか1項記載のネットワーク通信方法。

【請求項11】 複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそ

4

れぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成したことを特徴とする二重化ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の情報処理装置相互間を複数のネットワーク又は経路で接続して、情報処理装置相互間の情報送信の信頼性を向上させたネットワーク通信方法に関する、

【0002】

【従来の技術】 情報通信分野において、コンピュータ等の情報処理装置相互間における情報送信の信頼性を向上させる手法の一つとして、図23に示す二重化ネットワークシステムが実用化されている。

【0003】 互いに独立したLAN又はWAN等からなる一対のネットワーク1a、1bに対して、複数の情報処理装置2a、2bが接続されている。具体的には、各情報処理装置2a、2bにはそれぞれ一対の通信ポート3a、3bが設けられており、この各通信ポート3a、3bはそれぞれ別々のネットワーク1a、1bに接続されている。

【0004】 このような二重化ネットワークシステムにおいて、通常状態においては、各情報処理装置2a、2bはいずれか一方のネットワーク1a、1bを用いて情報の送信を行う。そして、選択された稼働中のネットワーク1a、1bに異常が発生すると、各情報処理装置2a、2bは、自己の通信ポート3a、3bを切り換えて、待機中のネットワーク1a、1bを用いて情報の送信を行う。

【0005】 また、図24に示す二重化ネットワークシステムにおいては、一つのネットワーク4内に相互に接続された複数のノード5が組込まれており、各情報処理装置6a、6bはこの情報処理装置6a、6bの設置場所近傍のノード5に接続される。したがって、この情報処理装置6a、6b相互間には、経由するノード5を個別に指定することによって、複数の経路を形成することが可能である。したがって、現在情報処理装置6a、6bで使用中の経路に異常が発生すると、他の経路を用いて情報の送信を行うことが可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら図23、図24に示す各二重化ネットワークシステムにおいても、まだ改良すべき次のような課題があった。すなわち、図23に示す二重化ネットワークシステムにおいては、稼働系のネットワーク1a、1bに異常が発生し、一旦、待機系に移行した後、異常が解消すると、操作者の復旧操作により該当ネットワークを使用可能状態へ移行させる必要があった。

【0007】 したがって、異常発生したネットワークに

50

(4)

5

おける異常回復から通信可能となるまでに時間を要し、その間に切り替えたネットワークも異常となると、リアルタイム処理を行っているシステムでは重大な遅滞あるいは処理抜けが発生する。また、一方のネットワークが異常になってから異常が自動回復してもシステムに対して自動復旧を行わないため、人間の介入を必要とする煩わしさもあった。

【0008】また、二重化ネットワークシステムの動作に通信遅延等の支障を与えずに、全ての情報処理装置2 a、2 bに対して一方のネットワーク1 a、1 bのみを使用禁止に制御する手段はなかった。そのために、各ネットワーク1 a、1 bをシステム全体から切り離して、個別にメンテナンス作業を実施したり、個別に各種情報機器の増設又は撤去を実施できなかった。

【0009】さらに、図24の二重化ネットワークシステムにおいては、ネットワーク5に組込まれた複数のノード5における所定のノード5を、ネットワークシステム全体の動作に通信遅延等の支障を与えずに、システム全体から切り離して、個別にメンテナンス作業を実施したり、個別に各種情報機器の増設又は撤去を実施できなかった。

【0010】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、情報を送受信する情報処理装置に対して、異常発生したネットワーク又は経路の異常復帰を監視する機能を付加することにより、異常復帰した時点で該当ネットワーク又は経路を通信可能状態に自動的に復旧でき、システム全体の信頼性を大幅に向上できるネットワーク通信方法を提供することを目的とする。

【0011】また、例えば各情報処理装置に対して通信ポートの切替を指示するのみで、二重化ネットワークにおける一方のネットワークのみを使用停止にでき、又は、ネットワークに含まれる複数のノードにおける特定ノードを使用停止にでき、システム全体動作に通信遅延等の支障を与えずに保守管理を可能にするネットワーク通信方式を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークにそれぞれ接続し、各情報処理装置間で、いずれか一方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行い、該当ネットワークを介した情報送信に異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行うネットワーク通信方法に適用される。

【0013】なお、コネクション型の情報送信とは、例えばTCP/IP等の送信先（相手先）の確認や相手先から受信応答を確認する通信プロトコルである。また、コネクションレス型の情報送信とは、例えばUDP/IP等の送信先（相手先）の確認や相手先から受信応答を

6

全く確認しない通信プロトコルである。

【0014】そして、上記課題を解消するために、送信側の情報処理装置は、ネットワークを介した情報送信に異常を検出すると、他方のネットワークを介して情報送信を行うと共に、異常検出したネットワークに対して診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させるようにしている。

【0015】このように構成されたネットワーク通信方式においては、一方の情報処理装置は相手の情報処理装置に対し、情報テキストを一方の通信ポートを選択する事によりネットワークを選択してコネクション型で送信をするが、異常を検知したらそのネットワークを異常状態として、直ちに方の正常状態のネットワークにて情報の再送を行い、以後はそのネットワークにて送信を行う。

【0016】また、異常状態のネットワークに対しては一定周期で診断テキストを送信しているので、応答テキストが受信できた時に該当ネットワークの異常が解除されたと判断できる。

【0017】したがって、異常が解消した時点で該当ネットワークは通信可能状態に自動的に復旧するので、たとえ、その時点で、情報を送信中のネットワークに異常が発生したとしても十分対処できる。よって、通信システム全体の信頼性を大幅に向上できる。

【0018】請求項2は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークにそれぞれ接続し、各情報処理装置間で、両方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を行い、いずれか一方のネットワークに異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクション型で情報送信を継続するネットワーク通信方法に適用される。

【0019】そして、上記課題を解消するために、送信側の情報処理装置は、いずれか一方のネットワークに異常を検出すると、他方のネットワークを介して情報送信を継続すると共に、異常検出したネットワークに対して診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させるようにしている。

【0020】このように構成されたネットワーク通信方式においては、送信側の情報処理装置は、両方のネットワークを介してコネクション型の情報送信を行うので、いずれか一方のネットワークに異常が発生すると、他方のネットワークを介して情報が欠落することなくそのまま継続して送信される。よって、たとえ一方のネットワークに異常が発生したとしても、情報送信のリアルタイム性が十分確保される。

【0021】そして、上述した発明と同様に、送信側の情報処理装置は異常発生したネットワークに対して、線

(5)

7

り返し診断テキストを送信して、該当ネットワークが正常に戻るのを待ち、正常に戻ったら、該当ネットワークを通信可能状態に自動的に復旧させる。よって、先の発明と同じ作用効果を奏することが可能である。

【0022】請求項3は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークにそれぞれ接続し、各情報処理装置間で、いずれか一方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を行い、該当ネットワークを介した情報送信に異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を行うネットワーク通信方法に適用される。

【0023】そして、上記課題を解消するために、受信側の情報処理装置は、ネットワークに情報途絶を検出すると、他方のネットワークを介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方のネットワークを介してコネクションレス型の情報送信を行うと共に、異常発生したネットワークに対して診断テキストをコネクションレスでかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させるようにしている。

【0024】このような構成のネットワーク通信方法においては、送信側の情報処理装置は、コネクションレス型で情報を送信しているため、この情報が送信されているネットワークに異常が発生したとしても、この異常を検出できない。

【0025】そこで、受信側の情報処理装置で、情報が受信できなかった情報途絶現象でもって、該当ネットワークに異常発生したと判断している。そして、正常なネットワークを用いて、送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行っている。よって、送信側の情報処理装置はネットワークに異常が発生したことを確認できるので、他方の正常なネットワークを用いて情報送信を継続できる。

【0026】そして、送信側の情報処理装置は、異常発生したネットワークに対して、コネクションレス型で繰返し診断テキストを繰返し送信する。そして、受信側の情報処理装置でこの診断テキストが正常に受信されると、該当ネットワークの異常が解消されたと判断できる。そして、診断テキストに対する正常応答が送信側の情報処理装置へ送信される。

【0027】したがって、上述した各発明と同様に、該当ネットワークを通信可能状態に自動的に復旧させている。よって、先の発明と同じ作用効果を奏することが可能である。

【0028】請求項4は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、二重化ネットワークを構成する互いに独立した各ネットワークに

8

それぞれ接続し、各情報処理装置間で、両方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を行い、いずれか一方のネットワークに異常が発生すると、他方のネットワークを介してコネクションレス型で情報送信を継続するネットワーク通信方法に適用される。

【0029】そして、上記課題を解消するために、受信側の情報処理装置は、いずれか一方のネットワークに情報途絶を検出すると、他方のネットワークを介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方のネットワークを介してコネクションレス型の情報送信を継続すると共に、異常発生したネットワークに対して診断テキストをコネクションレス型でかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当ネットワークを正常復旧させるようにしている。

【0030】このように構成されたネットワーク通信方法においては、送信側の情報処理装置は、両方のネットワークを介して、コネクションレス型で情報を送信している。したがって、いずれか一方のネットワークに異常が発生すると、この異常発生が受信側の情報処理装置で検出される。

【0031】その後の受信側、送信側の各情報処理装置の動作は上述した請求項3における受信側、送信側の各情報処理装置の動作とほぼ同様である。よって、上述した発明の作用効果とほぼ同様の作用効果を奏する。

【0032】請求項5においては、上述した各発明に対して、所定の管理装置から二重化ネットワークに接続された全ての情報処理装置に対して情報送信に用いるネットワークを指示するようにしている。

【0033】このように構成されたネットワーク通信方法においては、操作者が情報送信に用いるネットワークを自由に指示できるので、例えば一方のネットワークに対するメンテナンスを実施する場合、該当ネットワークを情報送信から外すことによって、システム全体の動作を停止することなく、目的とするネットワークに対するメンテナンスを実施することができる。

【0034】請求項6は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、各情報処理装置間で、いずれか一方の経路を介してコネクション型で情報送信を行い、該当経路を介した情報送信に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクション型で情報送信を行うネットワーク通信方法に適用される。

【0035】そして、上述した課題を解消するために、送信側の情報処理装置は、経路を介した情報送信に異常を検出すると、他方の経路を介して情報送信を行うと共に

50

(6)

9

に、異常検出した経路に対して、診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させるようにしている。

【0036】このように構成されたネットワーク通信方法においては、多数のノードが組込まれた一つのネットワーク内において、経由するノードを選択することによって、一対の通信ポートがそれぞれ異なるノードに接続された送信側の情報処理装置と受信側の情報処理装置との間に複数の経路を形成することができる。この場合、ノード数が多いと、送信側の情報処理装置と受信側の情報処理装置との間に同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成するとともに容易に実現できる。

【0037】したがって、この互いに独立した一対の経路を上述した各請求項の一対のネットワークと見なすことが可能である。よって、前述した請求項1のネットワーク通信方法とほぼ同一の作用効果を奏することが可能である。

【0038】請求項7は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、各情報処理装置間で、両方の経路を介してコネクション型で情報送信を行い、いずれか一方の経路に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクション型で情報送信を継続するネットワーク通信方法に適用される。

【0039】そして、上記課題を解消するために、送信側の情報処理装置は、いずれか一方の経路に異常を検出すると、他方の経路を介して情報送信を継続すると共に、異常検出した経路に対して診断テキストを所定周期で送信し続け、この診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させるようにしている。

【0040】このように構成されたネットワーク通信方法においても、複数のノードが組込まれたネットワーク内に、送信側の情報処理装置と受信側の情報処理装置との間に同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成することが可能である。

【0041】よって、前述した請求項2のネットワーク通信方法とほぼ同一の作用効果を奏することが可能である。請求項8は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、各情報処理装置間で、いずれか一方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を行い、該当経路を介した情報送信に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を行

10

うネットワーク通信方法に適用される。

【0042】そして、上述した課題を解消するために、受信側の情報処理装置は、経路に情報途絶を検出すると、他方の経路を介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方の経路を介してコネクションレス型の情報送信を行うと共に、異常発生した経路に対して診断テキストをコネクションレス型でかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させるようにしている。

【0043】このように構成されたネットワーク通信方法においては、前述した請求項3のネットワーク通信方法とほぼ同一の作用効果を奏することが可能である。請求項9は、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成し、各情報処理装置間で、両方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を行い、いずれか一方の経路に異常が発生すると、他方の経路を介してコネクションレス型で情報送信を継続するネットワーク通信方法に適用される。

【0044】そして、上記課題を解消するために、受信側の情報処理装置は、いずれか一方の経路に情報途絶を検出すると、他方の経路を介して送信側の情報処理装置に対して異常発生通知を行い、送信側の情報処理装置は、この他方の経路を介してコネクションレス型の情報送信を継続すると共に、異常発生した経路に対して診断テキストをコネクションレス型でかつ所定周期で送信し続け、受信側の情報処理装置から診断テキストに対する正常応答を受信すると、該当経路を正常復旧させるようにしている。

【0045】このように構成されたネットワーク通信方法においては、前述した請求項4のネットワーク通信方法とほぼ同一の作用効果を奏することが可能である。さらに請求項10においては、前述した各発明に対して、所定の管理装置からネットワークに接続された全ての情報処理装置に対して前記情報送信に用いる経路を特定することにより、各経路に含まれないノードを生成するようにしている。

【0046】このように構成されたネットワーク通信方法においては、操作者が情報送信に用いるネットワーク内の経路を自由に指示できるので、例えば特定の経路に含まれるノードに対するメンテナンスを実施する場合、該当ノードを情報送信を実施している経路から外すことによって、システム全体の動作を停止することなく、目的とするノードに対するメンテナンスを実施することができる。

【0047】さらに、請求項11の二重化ネットワーク

(7)

11

システムにおいては、複数の情報処理装置における各情報処理装置が有する一対の通信ポートを、一つのネットワークに組込まれた複数のノードにおける一対のノードにそれぞれ接続することによって、任意の情報処理装置から他の情報処理装置に対して同一ノードを経由せずに独立した一対の経路を形成している。

【0048】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態を図面を用いて説明する。

(第1実施形態) 図1は本発明の第1実施形態に係わるネットワーク通信方法が適用される二重化ネットワークシステムの概略構成図である。

【0049】互いに独立したLAN又はWAN等からなる一対のネットワーク11a、11bに対して、複数の情報処理装置12a、12b、12cが接続されている。具体的には、各情報処理装置12a、12b、12cにはそれぞれ一対の通信ポート13a、13bが設けられており、この各通信ポート13a、13bはそれぞれ別々のネットワーク11a、11bに接続されている。

【0050】コンピュータからなる各情報処理装置12a～12c内には、他の情報処理装置12a～12cとの間で情報交換を実施するための図2に示す複数の情報処理ユニットが形成されている。すなわち、各ネットワーク11a、11bに接続された一対の通信ポート13a、13bが接続された通信制御部(I/F)20に対して、情報テキスト送信部14、診断テキスト定期送信部15、診断テキスト受信部16、診断応答送信部17、経路状態受信部18等が接続されている。さらに、経路状態テーブル19が形成されている。

【0051】この経路状態テーブル19内には、図3に示すように、通信相手(情報処理装置)毎に、該当通信相手との間に存在又は形成されるネットワーク毎又は経路の状態が、自己が有する各通信通信ポート13a、13bの状態として、記憶される。また、異常が発生した場合における再送要求の有無情報も記憶保持される。

【0052】なお、他の情報処理装置12b、12cも図2に示した情報処理装置12aと同一構成である。このように構成された第1実施形態の二重化ネットワークシステムにおいて、情報処理装置12aから情報処理装置12bへ情報を送信する場合における送信側となる情報処理装置12aと受信側となる情報処理装置12bとの動作を図4～図7の流れ図を用いて説明する。

【0053】前述したように、この実施形態システムにおいては、コネクション型の通信プロトコルをTCP/IPとし、コネクションレス型の通信プロトコルをUDP/IPとする。

【0054】情報処理装置12a、12b相互間に形成される通信経路には、送信側の情報処理装置12aの通信ポート13aからネットワーク11aを経由して受信

12

側の情報処理装置12bの通信ポート13bに至る経路Aと、情報処理装置12aの通信ポート13bからネットワーク11bを経由して情報処理装置12bの通信ポート13bに至る経路Bとがある。この第1実施形態においては経路Aを優先使用として作用を説明する。

【0055】送信側の情報処理装置12aの情報テキスト送信部14は、図5の流れ図に示すように、送信要求データを送信データキューから取り出し、経路Aの状態を経路状態テーブル19で調べて(S1)、正常なら通信通信ポート13aを選択し、経路Aが正常でないなら経路Bの状態を調べて(S2)、この経路Bが正常なら通信ポート13bに切り替える(S3)。なお、経路A、Bともに正常でないなら送信要求データを通信データキューに戻す(S4)。

【0056】今、経路Aが正常な時、通信ポート13aにて経路Aを介して情報処理装置12bに対して送信要求をコネクション型のTCP/IPで通信制御部20に対して行う(S5)。この送信が異常完了した場合(S6)、経路Aを異常として経路状態テーブル19の情報処理装置12bに対する経路Aの状態を異常と設定する(S7)。

【0057】次に、他方の経路である経路Bの状態が正常であるなら(S8)、通信ポート13bを選択し(S9)、経路Bの情報処理装置12bに対して再送信要求をTCP/IPで通信制御部20に対して行う(S10)。これも異常の場合は(S11)、経路状態テーブル19の情報処理装置12bに対する経路Bの状態を異常と設定し(S12)、送信要求データを送信データキューに戻す(S4)。

【0058】なお、送信要求から送信完了(異常完了を含む)まで、経路状態テーブル19に通信中を設定する。次に、経路状態テーブル19内に、情報処理装置12bに対する経路Aが異常に設定された場合を考える。

【0059】診断テキスト定期送信部15は一定周期で経路状態テーブル19をチェックし、異常経路Aに対して診断テキストを送信する。すなわち、今、情報処理装置12aから情報処理装置12bに対する経路Aが異常となっているので、情報処理装置12aの診断テキスト定期送信部15は、図4の流れ図に示すように、情報処理装置12bに対する経路Aが異常であると判定し(S13、S14)、情報処理装置12bに対する経路Bに対して診断テキストの送信要求をコネクションレス型のUDP/IPで通信制御部20に対して一定周期で繰り返し行う(S15、S16、S17)。なお、現時点では、情報処理装置12bに対する経路Aは異常となっているので情報処理装置12bへ診断テキストは伝達されない。

【0060】次に、送信側の情報処理装置12aから受信側の情報処理装置12bへの経路Aが正常復帰した瞬間を考える。送信側の情報処理装置12aからの経路B

(8)

13

を介した受信側の情報処理装置12bへの診断テキストは情報処理装置12bの通信制御部20を経てこの情報処理装置12bの診断テキスト受信部16に通知される。情報処理装置12bは、診断テキストを経路Aを介して情報処理装置12aから受信した事を判別する。

【0061】そして、受信側の情報処理装置12bの診断テキスト受信部16は、図6の流れ図に示すように、通信ポート13aから経路Aを介して、送信側の情報処理装置12aに対して診断応答送信要求をコネクションレス型のUDP/IPで通信制御部20に対して行う

(S18)。

【0062】この診断応答は経路Aを介して情報処理装置12aにて受信され、情報処理装置12aの通信制御部20からこの情報処理装置12aの経路状態受信部18に通知される。情報処理装置12aの経路状態受信部18は、図7の流れ図に示すように、この受信した情報を経路Aを介した受信側の情報処理装置12bからの診断応答であると認識する(S19)。そして、経路状態テーブル19にて該経路Aが異常となっていることを確認の後、これを正常に設定する(S20)。

【0063】なお、この時、経路Bも異常になっている場合は(S21)、情報テキスト送信部14に通知する。これにて情報処理装置12bへの送信が再開される(S22)。

【0064】このように構成された第1実施形態のネットワーク通信方法においては、送信側の情報処理装置12aは、受信側の情報処理装置12bに対し、情報テキストをネットワーク11aからなる一方の経路Aを選択してコネクション型で送信を行う。そして、送信側の情報処理装置12aは、異常を検知したらその経路Aを異常状態として、直ちに他方の正常状態のネットワーク11bからなる経路Bにて情報の再送を行い、以後はその経路Bにて送信を行う。

【0065】また、送信側の情報処理装置12aは、異常状態のネットワーク11aに対しては一定周期で診断テキストを送信しているので、受信側の情報処理装置12bからの診断応答テキストが受信できた時に該当ネットワーク11aの異常が解除されたと判断できる。

【0066】したがって、異常が解消した時点で該当ネットワーク11aからなる経路Aは通信可能状態に自動的に復旧するので、図7の流れ図に示すように、たとえば、その時点で、情報送信中の他のネットワーク11bからなる経路Bに異常が発生したとしても、今回復旧した経路Aを使用することによって、十分対処できる。よって、通信システム全体の信頼性を大幅に向上できる。

【0067】(第2実施形態)図8は本発明の第2実施形態に係わるネットワーク通信方法が適用される二重化ネットワークシステムに組込まれた各情報処理装置12a、12b、12cの概略構成図である。図2に示す第1実施形態の二重化ネットワークシステムの各情報処理

14

装置12a、12b、12cと同一部分には同一符号が付してある。したがって、重複する部分の詳細説明を省略する。なお、二重化ネットワークシステムの全体構成は、図1に示す第1実施形態の二重化ネットワークシステムの全体構成図と同じである。

【0068】さらに、診断テキスト定周期送信部15及び診断テキスト受信部16の動作を示す流れ図は第1実施形態システムにおける図4及び図6の流れ図と同じであるので図面を省略する。

【0069】この第2実施形態システムの情報処理装置12a、12b、12cにおいては、第1実施形態装置の情報処理装置12a、12b、12cにおける各部14~18に加えて、送信管理部21が設けられている。

【0070】このように構成された第2実施形態の二重化ネットワークシステムにおける送信側の情報処理装置12aの送信管理部21は、図9の流れ図に示すように、送信要求データを送信データキューから取り出し

(Q1)、経路Aの状態を経路状態テーブル19にてチェックし(Q2)、正常な場合、経路A(通信ポート13a)を指定して送信テキスト送信部14に送信要求データを渡して送信要求を行う(Q3)。また、経路Bの状態をチェックし(Q4)、正常な場合、経路B(通信ポート13b)を指定して送信テキスト送信部14に送信要求を行う(Q5)。経路A、Bともに正常でない、あるいは両経路A、Bとも送信が正常終了しない場合(Q6)、送信要求データを送信データキューに戻す(Q7)。

【0071】そして、送信側の情報処理装置12aの情報テキスト送信部14は、図10の流れ図に示すように、経路状態テーブル19を参照し(Q8)、担当経路A、Bが正常な時、担当経路A、Bを介して、受信側の情報処理装置12bに対して送信要求をコネクション型のTCP/IPで通信制御部20に対して行う(Q9)。

【0072】いずれか一方の送信が異常完了した場合(Q10)、この異常完了した経路A、Bを異常として(Q12)、経路状態テーブル19の情報処理装置12bに対する経路Aの状態を異常と設定し、送信管理部18に該当経路A、Bの異常を通知する(Q13)。なお、情報テキスト送信部14は、送信要求から送信完了(異常完了を含む)まで、経路状態テーブル19に通信中を設定する。

【0073】次に、経路状態テーブル19内に情報処理装置12bに対する経路Aが異常に設定された場合を考える。診断テキスト定周期送信部15は、前述した図4の流れ図に示すように、一定周期で経路状態テーブル19をチェックし、異常経路Aに対して診断テキストを送信する。

【0074】今、情報処理装置12aから情報処理装置12bへの経路Aが異常となっているので、情報処理装

50

(9)

15

置12aの診断テキスト定周期送信部15は情報処理装置12bへの経路Aが異常である事を判定し、情報処理装置12bに対する経路Aへの診断テキストの送信要求をコネクションレス型のUDP/IPで通信制御部20に対して行う。現在時点においては、情報処理装置12bに対する経路Aは異常となっているので情報処理装置2へ診断テキストは伝達されない。

【0075】次に、送信側の情報処理装置12aから受信側の情報処理装置12bへの経路Aが正常復帰した瞬間を考える。情報処理装置12aからの経路Bを介した情報処理装置12bへの診断テキストは情報処理装置12bの通信制御部20を経てこの情報処理装置12bの診断テキスト受信部16に通知される。診断テキスト受信部16は、情報処理装置12bの診断テキストを経路Aにて情報処理装置12aから受信した事を判別し、情報処理装置12bの通信ポートAから経路Aを介して、送信側の情報処理装置12aに対して診断応答送信要求をコネクションレス型のUDP/IPで通信制御部20に対して行う。

【0076】この通信応答は経路Aを介して、送信側の情報処理装置12aに受信され、情報処理装置12aの通信制御部20からこの情報処理装置12aの経路状態受信部18に通知される。情報処理装置12aの経路状態受信部18は情報処理装置12bから経路Aを介した診断応答である事を識別し、経路状態テーブル19にて該当経路Aが異常となっていることをチェックし、これを正常に設定する。

【0077】なお、この時、経路Bも異常になっている場合は、このことを送信管理部21に通知する。これにて情報処理装置12bへの送信が再開される。このように構成された第2実施形態の二重化ネットワークシステムにおいては、送信側の情報処理装置12aは異常発生した経路A、Bに対して、繰り返し診断テキストを送信して、該当経路が正常に戻るのを待ち、正常に戻ったら、該当経路を通信可能状態に自動的に復旧させている。よって、第1実施形態システムとほぼ同じ効果が得られる。

【0078】さらに、この第2実施形態システムにおいては、送信側の情報処理装置12aは、ネットワーク11a、11bを含む両方の経路A、Bを介して受信側の情報処理装置12bに対して、コネクション型の情報送信を行っている。

【0079】したがって、たとえ、いずれか一方の経路A、Bに異常が発生したとしても、他方の正常な経路を介して情報が欠落することなくそのまま継続して送信される。よって、たとえ一方のネットワークに異常が発生したとしても情報送信のリアルタイム性が十分確保される。

【0080】(第3実施形態)図11は本発明の第3実施形態に係るネットワーク通信方法が適用される二重

16

化ネットワークシステムに組込まれた各情報処理装置12a、12b、12cの概略構成図である。図2に示す第1実施形態の二重化ネットワークシステムの各情報処理装置12a、12b、12cと同一部分には同一符号が付してある。したがって、重複する部分の詳細説明を省略する。なお、二重化ネットワークシステムの全体構成は、図1に示す第1実施形態の二重化ネットワークシステムの全体構成図と同じである。

【0081】さらに、診断テキスト定周期送信部15及び診断テキスト受信部16の動作を示す流れ図は第1実施形態システムにおける図4及び図6の流れ図と同じであるので図面を省略する。

【0082】この第3実施形態システムの情報処理装置12a、12b、12cにおいては、第1実施形態システムの情報処理装置12a、12b、12cにおける各部14～18に加えて、情報テキスト受信部22が設けられている。

【0083】このように構成された第3実施形態の二重化ネットワークシステムにおける送信側の情報処理装置12aの情報テキスト送信部14は、一定周期で送信テキストをシステムオンライン情報から編集して受信側の情報処理装置12bへ送信する。

【0084】すなわち、情報処理装置12aの情報テキスト送信部14は、図13の流れ図に示すように、情報処理装置12bへの経路Aの状態を経路状態テーブル19にてチェックし(R1)、正常なら経路Aを選択する。情報処理装置12bへの経路Aが正常でないなら、情報処理装置12bへの経路Bの状態をチェックし(R2)、正常な場合、該当経路Bを選択して、通信ポート13bへ切替える(R3)。経路A、Bともに正常でないなら送信要求データを前回テキスト保存エリアに保存する。

【0085】そして、経路Aまたは経路Bが正常な時、正常な経路にて情報処理装置12bに対して送信要求をコネクションレス型のUDP/IPで通信制御部20に対して行う。

【0086】この時、経路状態テーブル19をチェックし情報処理装置12bに対し再送要求があれば(R5)、今回作成した送信テキストを送信する前に、前回テキスト保存エリアから送信テキストを取り出して送信し(R6)、それから今回の送信要求データを送信する(R7)。そして、次の送信時刻まで待つ(R4)。

【0087】受信側の情報処理装置12bの情報テキスト受信部22は、図12の流れ図に示すように、情報テキストを送信側の情報処理装置12aから一定周期で受信するが、一定時間以上受信の途切れを検出するためタイマーによる監視を行う(R8、R11)。タイマーにより一定時間以上受信されなかった場合には受信経路とは異なる経路にて情報処理装置12aに受信途絶通知を行う(R12)。

(10)

17

【0088】また、受信した情報テキストが符号誤りなどの異常であった場合には(R9)、送信側の情報処理装置12aに受信異常通知を行う(R10)。なお、受信側の情報処理装置12bにて受信テキスト異常が連続した場合は受信途絶通知を情報処理装置12aに対して他経路で送信するようにしてもよい。

【0089】送信側の情報処理装置12aの経路状態受信部18は、図14の流れ図に示すように、受信側の情報処理装置12bからの受信テキスト異常通知を受信した場合は(R13)、再送要求を経路状態テーブル19に設定する(R16)。なお、受信異常テキストをN(例えば2)回連続した場合は(R14)、経路状態テーブル19に該当経路に対する異常を設定する(R15)。その後、経路状態テーブル19に再送要求を設定する(R16)。

【0090】また、送信側の情報処理装置12aの経路状態受信部18は受信途絶通知を受信側の情報処理装置12bから受信した場合は(R17)、他方の経路を異常として経路状態テーブル19に設定する。その後、経路状態テーブル19に再送要求を設定する(R16)。

【0091】また、送信側の情報処理装置12aの診断テキスト定周期送信部15は、前述した図4の流れ図に示すように、一定周期で経路状態テーブル19をチェックし、異常状態の経路A又はBに対して診断テキストの送信を行う。該当経路A又はBが正常に復帰すると、情報処理装置12aからの診断テキストは情報処理装置12bで正常に受信される。

【0092】受信側の情報処理装置12bの診断テキスト受信部16は診断テキストを受信すると、受信した同一経路で診断応答テキストを送信側の情報処理装置12aへ送信する。送信側の情報処理装置12aの経路状態受信部18は、診断応答テキストが異常となっている経路から受信された場合は、該当経路が正常に復帰したと判断して、正常状態を経路状態テーブル19に設定する。こうして、正常に復帰した経路は自動的に情報テキストが送信可能な状態になる。

【0093】このように構成された第3実施形態の二重化ネットワークシステムにおいては、送信側の情報処理装置12aは、コネクションレス型で情報を送信しているので、受信側の情報処理装置12bにおいて、情報が受信できなかった情報途絶現象でもって、情報の送信経路に異常発生したと判断している。そして、その異常発生を送信側の情報処理装置12aへ通知している。

【0094】したがって、たとえコネクションレス型で情報を送信していたとしても、送信側の情報処理装置12aは経路の異常発生を確実に把握できるので、上述した第1実施形態の二重化ネットワークシステムとほぼ同様の効果を得ることが可能である。

【0095】(第4実施形態)図15は本発明の第4実施形態に係わるネットワーク通信方法が適用される二重

18

化ネットワークシステムに組込まれた各情報処理装置12a、12b、12cの概略構成図である。図11に示す第3実施形態の二重化ネットワークシステムの各情報処理装置12a、12b、12cと同一部分には同一符号が付してある。したがって、重複する部分の詳細説明を省略する。なお、二重化ネットワークシステムの全体構成は、図1に示す第1実施形態の二重化ネットワークシステムの全体構成図と同じである。

【0096】さらに、診断テキスト定周期送信部15及び診断テキスト受信部16の動作を示す流れ図は第1実施形態システムにおける図4及び図6の流れ図と同じであるので図面を省略する。

【0097】この第4実施形態システムの情報処理装置12a、12b、12cにおいては、第3実施形態システムの情報処理装置12a、12b、12cにおける各部14~18、22に加えて、経路状態受信部23が設けられている。

【0098】このように構成された第4実施形態の二重化ネットワークシステムにおける送信側の情報処理装置12aの情報テキスト送信部14は、一定周期で送信テキストをシステムオンライン情報から編集して、受信側の情報処理装置12bへ送信する。

【0099】すなわち、送信側の情報処理装置12aの情報テキスト送信部14は、図17の流れ図に示すように、受信側の情報処理装置12bへの経路Aの状態を経路状態テーブル19にてチェックし(T1)、正常なら該当経路Aを経由するコネクションレス型のUDP/IPにて通信制御部20に対して送信要求を行い(T2)、また、受信側の情報処理装置12bへの経路Bの状態を経路状態テーブル19にてチェックし(T3)、正常なら該当経路Bを経由するコネクションレス型のUDP/IPにて通信制御部20に対して送信要求を行う(T5)。

【0100】一方、受信側の情報処理装置12bの情報テキスト受信部22は、前述した図12の流れ図に示すように、情報テキストを送信側の情報処理装置12aから一定周期で受信するが、一定時間以上受信の途切れを検出するためタイマーによる監視を行う。タイマーにより一定時間以上受信されなかった事検出した場合には受信経路とは異なる経路にて送信側の情報処理装置12aに受信途絶通知を行う。

【0101】また、受信したテキストが符号誤りなどの異常であった場合には、情報処理装置12aで受信した経路と同一経路にて受信異常通知を行う。なお、情報処理装置12bにて受信テキスト異常が連続した場合は受信途絶通知を情報処理装置12aに対して他の経路で送信するようにしてもよい。

【0102】さらに、送信側の情報処理装置12aの経路状態受信部23は、図16に示すように、受信側の情報処理装置12bからの受信テキスト異常通知を受信し

50

(11)

19

(T6)、受信異常テキストがN(例えば2)回連続した場合は(T7)、経路状態テーブル19に該当経路が異常であることを設定する(T8)。

【0103】また送信側の情報処理装置12aの経路状態受信部23は、受信途絶通知を情報処理装置12bから受信した場合は(T9)、他方の経路を異常と判断して、経路状態テーブル19に設定する(T10)。

【0104】さらに、送信側の情報処理装置12aの診断テキスト定周期送信部15は、前述した図4の流れ図に示すように、一定周期で経路状態テーブル19をチェ
10 ックし、異常状態の経路に対し診断テキストの定周期送信を行う。該当経路が正常に復帰すると、送信側の情報処理装置12aからの診断テキストは受信側の情報処理装置12bに受信される。

【0105】受信側の情報処理装置12bの診断テキスト受信部16は診断テキストを受信したら同じ経路で診断応答テキストを送信する。送信側の情報処理装置12aの経路状態受信部23は診断応答テキストが異常とな
20 っている経路から受信された場合は、該当経路は正常状態に復帰したと判断して、その正常復帰を経路状態テーブル19に設定する。

【0106】このように構成された第4実施形態の二重化ネットワークシステムにおいては、送信側の情報処理装置12aは、両方の経路A、Bを介して、コネクションレス型で情報を送信している。したがって、いずれか一方の経路A、Bに異常が発生すると、この異常発生が受信側の情報処理装置12bで検出される。

【0107】その後の受信側、送信側の各情報処理装置12a、12bの動作は上述した第3実施形態システムにおける受信側、送信側の各情報処理装置12a、12
30 bの動作とほぼ同様である。

【0108】よって、上述した第3実施形態システムとほぼ同様の効果を得ることができる。(第5実施形態)図18は本発明の第5実施形態に係わるネットワーク通信方法が適用される二重化ネットワークシステムの概略構成図である。図1に示す第1実施形態の二重化ネットワークシステムと同一部分には同一符号が付してある。したがって、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0109】この第5実施形態システムにおいては、3台の情報処理装置12a、12b、12cが、各経路A、Bを構成する各ネットワーク11a、11bに接続されている。さらに、1台の情報処理装置12aには、例えばマンマシン装置からなる管理装置24が接続されている。さらに、各情報処理装置12a~12cには、図15に示した各部14~23が組込まれていると共に、使用系指定部が組込まれている。

【0110】このように構成された第5実施形態の二重化ネットワークシステムにおいて、使用系ネットワークを指示する管理装置24は、図19の流れ図に示すように、情報処理装置12aに対して、例えば経路Aの使用
50

20

指示を入力する(U1)。情報処理装置12aの使用系指定部は各情報処理装置12a、12b、12cに経路Aの使用を通知する(U2)。さらに、情報処理装置12aは内部の経路状態受信部18にA系使用受信を通知する。その後、各情報処理装置12b、12cからの応答を待ち(U4)、一定時間内に(U4)、全情報処理装置12b、12cからの許諾応答が得られると(U5)、管理装置24の表示画面にA系設定完了を表示する(U8)。

【0111】なお、全ての情報処理装置12b、12cからは許諾が得られなかった場合は管理装置24の表示画面にA系設定不可を表示する(U7)。また、受信側の各情報処理装置12b、12cの経路状態受信部18は、図20の流れ図に示すように、まず、A系の使用を各情報処理装置12b、12cへ通知する(U9)。次に、経路状態テーブル19を参照し、A系が全て正常であり(U10)、かつB系が通信中であれば(U11)、このB系の通信をA系へ変更する(U12)。そして、B系における送信が所定時間内に終了したことを確認すると(U14、U15)、送信側の情報処理装置12aへOK応答(切換終了)を返信する(U16)。

【0112】また、B系が通信中でなければ(U11)、A系使用に変更後に情報処理装置12aへOK応答(切換終了)を返信する(U15)。なお、経路状態テーブル19の通信中か否かをチェックするのはコネクション型で送信を行う場合だけである。A系の各経路のいずれかが異常である時は、情報処理装置12aへNG
応答(切換不可)を返信する。

【0113】このように構成された第5実施形態の二重化ネットワークシステムにおいては、操作者が管理装置24を操作して、情報送信に用いるネットワーク11a、11bを含む経路A、Bを自由に指示できるので、例えば一方のネットワーク11b(B系)に対するメンテナンスを実施する場合、他方のネットワーク11a(A系)に情報送信を集中させて、該当ネットワーク(B系)を情報送信から外すことによって、システム全体の動作を停止することなく、目的とするネットワークに対するメンテナンスを実施することができる。

【0114】(第6実施形態)図21は本発明の第6実施形態に係わるネットワーク通信方法が適用される二重化ネットワークシステムの概略構成図である。図1に示す第1実施形態の二重化ネットワークシステムと同一部分には同一符号が付してある。したがって、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0115】この第5実施形態システムにおいては、8個のノード31a、31bが組込まれた一つのネットワーク30に対して、4台の情報処理装置12a、12b、12c、12dが接続されている。各情報処理装置12a~12dは、上述した各実施形態システムの各情報処理装置と同様に、一対の通信ポート13a、13bを

(12)

21

有する。

【0116】ネットワーク30における8個のノード31a、31bは、便宜的に、4個のノード31aからなる第1のノード群と、4個のノード31bからなる第2のノード群とに区別できる。

【0117】そして、各情報処理装置12a～12dの一方の通信ポート13aは、第1のノード群の各ノード31aに接続され、他方の通信ポート13bは、第2のノード群の各ノード31bに接続されている。

【0118】このように構成された第5実施形態の二重化ネットワークシステムの特徴を説明する。一般に、図21に示すような多数のノード31a、31bが組込まれた一つのネットワーク30においては、一つの情報処理装置から別の情報処理装置へ情報を送信するための複数の経路が存在し、その複数の経路の中から一つの経路を選択して、選択した経路を用いて情報を送信している。

【0119】したがって、経由するノード31a、31bを選択することによって、一对の通信ポート13a、13bが異なるノード31a、31bに接続された送信側の情報処理装置12aと受信側の情報処理装置12b、12c、12dとの間に複数の経路を形成することができる。この場合、送信側の情報処理装置12aと受信側の情報処理装置12b～12dとの間に同一ノード31a、31bを経由せずに独立した一对の経路A、Bを形成するとともに容易に実現できる。

【0120】経路Aは、第1のノード群に属するノード31aのみを経由し、かつ各情報処理装置12a～12dの一方の通信ポート13aにのみに接続される経路である。また、経路Bは、第2のノード群に属するノード31bのみを経由し、かつ各情報処理装置12a～12dの他方の通信ポート13bにのみに接続される経路である。

【0121】このような接続構成を有する二重化ネットワークシステムにおいては、一つのネットワーク30内に形成される一对の経路A、Bは、前述した第1～第4の各実施形態システムにおける互いに独立した一对のネットワーク11a、11bに相当する。

【0122】したがって、送信側の情報処理装置12aから受信側の情報処理装置12b～12dへ情報を送信する手法として、

(a) コネクション型でいずれか一方の経路を介して送信する

(b) コネクション型で両方の経路A、Bを介して送信する

(c) コネクションレス型でいずれか一方の経路を介して送信する

(d) コネクションレス型で両方の経路A、Bを介して送信する

を採用して、各経路A、Bの異常を前述した第1～第4

22

の各実施形態システムにおける各手法を採用することによって、第1～第4の各実施形態システムとほぼ同様の効果を得ることができる。

【0123】(第7実施形態) 図22は本発明の第7実施形態に係わるネットワーク通信方法が適用される二重化ネットワークシステムの概略構成図である。図21に示す第6実施形態の二重化ネットワークシステムと同一部分には同一符号が付してある。したがって、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0124】この第7実施形態の二重化ネットワークシステムにおいては、4台の情報処理装置12a、12b、12c、12dが、ネットワーク30内に形成された各経路A、Bを構成する各ノード31a、31bに接続されている。さらに、1台の情報処理装置12aには、例えばマンマシン装置からなる管理装置32が接続されている。

【0125】このように構成された二重化ネットワークシステムにおいては、図18に示す第5実施形態の二重化ネットワークシステムにおける管理装置24と同様に、操作者は、管理装置32を操作することによって、送信側の情報処理装置12aから受信側の情報処理装置12b、12c、12dへ情報を送信するための経路をA又はBに設定可能であるのみならず、経路A、B以外の経路も任意に設定可能である。

【0126】したがって、例えばネットワーク30に含まれる特定のノード31a、31bに対するメンテナンスを実施する場合、該当ノード31a、31bを情報送信を実施している経路から外すことによって、システム全体の動作を停止することなく、目的とするノード31a、31bに対するメンテナンスを実施することができる。

【0127】なお、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。第3実施形態システム又は第6実施形態の変形例として、コネクションレス型の送信テキストに番番を設定する事により、受信側の情報処理装置12bで通信途絶だけでなく、データ抜けも検知する事ができる。

【0128】これにより、他方の経路で送信側の情報処理装置12aへデータが抜けたテキストを番番により指定して再送を要求する。送信側の情報処理装置12aはこの経路を用いてデータ抜けに対応するテキストを再送することが可能である。よって、通信遅滞を最短化し通信抜け(データ抜け)も防ぐことが出来る。

【0129】他の変形例として、ある情報処理装置から二重化装置(仮にD1、D2と称す)に情報を送信する場合に、一方の経路でD1へ他方の経路でD2に送信する方法がある。この方法により、ネットワークのトラフィックおよび相手装置の回線負荷を下げる事ができる。この場合異常を検知して他方のネットワークに変更する点は同じである。

(13)

23

【0130】さらに、別の変形例として、図21、図22に示す一つのネットワーク30で送信側の情報処理装置12aから2つの異なる経路A、Bで他の受信側の情報処理装置12b～12dに通信可能に設定する場合に、ある一つのノード31a、31bが故障した際、その故障ノードを回避して、かつ共通して経由するノードを最小化するような経路を自動設定する手段を設けることも可能である。すなわち、ある情報処理装置から他の情報処理装置へのコネクション型での情報の通信が全て異常となった場合に、この再構成を行うとより一層効果的である。

【0131】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のネットワーク通信方法においては、情報を送受信する情報処理装置に対して、異常発生したネットワーク又は経路の異常復帰を監視する機能を付加している。

【0132】したがって、異常復帰した時点で該当ネットワーク又は経路を通信可能状態に自動的に復旧でき、監視者の負担を大幅に軽減できるとともに、二重化ネットワークシステム全体の信頼性を大幅に向上できる。

【0133】また、例えば各情報処理装置に対して通信通信ポートの切換を指示するのみで、二重化ネットワークにおける一方のネットワークを使用停止にでき、又は、ネットワークに含まれる複数のノードにおける特定ノードを使用停止にでき、二重化ネットワークシステムの全体動作に通信遅延等の支障を与えずに保守管理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態のネットワーク通信方法が適用される二重化ネットワークシステムの概略構成図

【図2】同第1実施形態の二重化ネットワークシステムに組込まれた各情報処理装置の概略構成を示すブロック図

【図3】同各情報処理装置に組込まれた経路状態テーブルの記憶内容を示す図

【図4】同第1実施形態システムの各情報処理装置における診断テキスト定期送信処理動作を示す流れ図

【図5】同第1実施形態システムの各情報処理装置における情報テキスト送信処理動作を示す流れ図

【図6】同第1実施形態システムの各情報処理装置における診断テキスト受信処理動作を示す流れ図

【図7】同第1実施形態システムの各情報処理装置における経路状態受信処理動作を示す流れ図

【図8】本発明の第2実施形態の二重化ネットワークシステムに組込まれた各情報処理装置の概略構成を示すブロック図

【図9】同第2実施形態システムの各情報処理装置における送信管理処理動作を示す流れ図

【図10】同第2実施形態システムの各情報処理装置における情報テキスト送信処理動作を示す流れ図

24

【図11】本発明の第3実施形態の二重化ネットワークシステムに組込まれた各情報処理装置の概略構成を示すブロック図

【図12】同第3実施形態システムの各情報処理装置における情報テキスト受信処理動作を示す流れ図

【図13】同第3実施形態システムの各情報処理装置における情報テキスト送信処理動作を示す流れ図

【図14】同第3実施形態システムの各情報処理装置における経路状態受信処理動作を示す流れ図

【図15】本発明の第4実施形態の二重化ネットワークシステムに組込まれた各情報処理装置の概略構成を示すブロック図

【図16】同第4実施形態システムの各情報処理装置における経路状態受信処理動作を示す流れ図

【図17】同第4実施形態システムの各情報処理装置における情報テキスト送信処理動作を示す流れ図

【図18】本発明の第5実施形態のネットワーク通信方法が採用された二重化ネットワークシステムの概略構成図

【図19】同第5実施形態システムの各情報処理装置における使用系指定処理動作を示す流れ図

【図20】同第5実施形態システムの各情報処理装置における経路状態受信処理動作を示す流れ図

【図21】本発明の第6実施形態のネットワーク通信方法が採用された二重化ネットワークシステムの概略構成図

【図22】本発明の第7実施形態のネットワーク通信方法が採用された二重化ネットワークシステムの概略構成図

【図23】従来の二重化ネットワークシステムの概略構成図

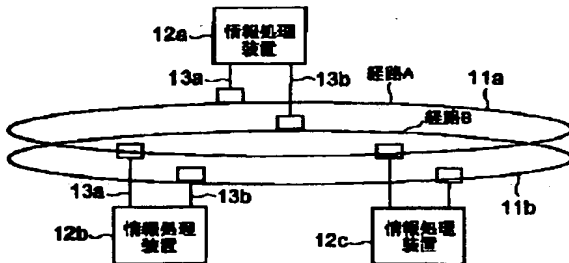
【図24】同じく従来の二重化ネットワークシステムの概略構成図

【符号の説明】

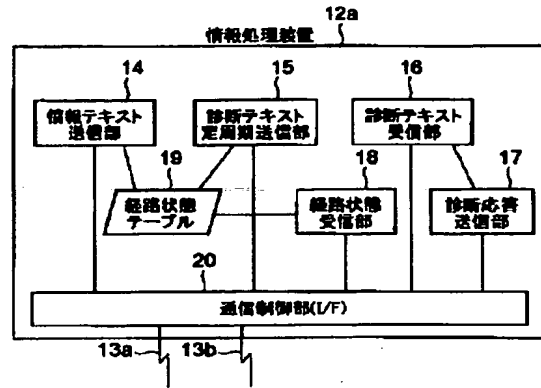
- 11a, 11b, 30…ネットワーク
- 12a, 12b, 12c, 12d…情報処理装置
- 13a, 13b…通信ポート
- 14…情報テキスト送信部
- 15…診断テキスト定期送信部
- 16…診断テキスト受信部
- 17…診断応答受信部
- 18…経路状態受信部
- 19…経路状態テーブル
- 20…通信制御部
- 21…送信管理部
- 22…情報テキスト受信部
- 23…経路状態送信部
- 24, 32…管理部
- 31a, 31b…ノード

(14)

【図1】



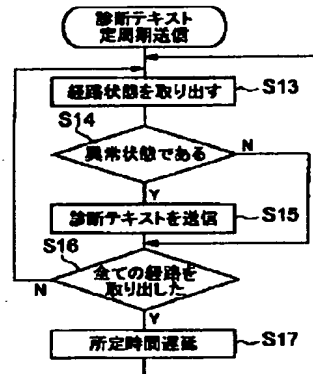
【図2】



【図3】

経路状態テーブル					
通信相手	通信ポート13a (経路A)	通信ポート13b (経路B)	再送要求		
1	0	0	0	0	0
1 処理装置 12a	0 正常	0 通信中ではない			0 再送不要
2 処理装置 12b	1 使用禁止				1 再送要
3 処理装置 12c	2 異常	1 通信中			

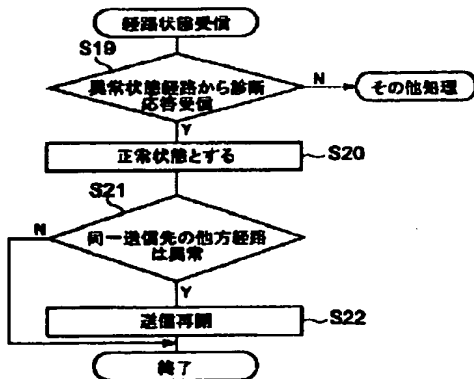
【図4】



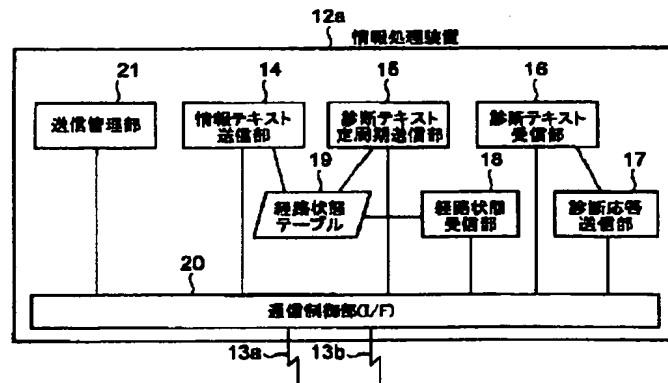
【図6】



【図7】

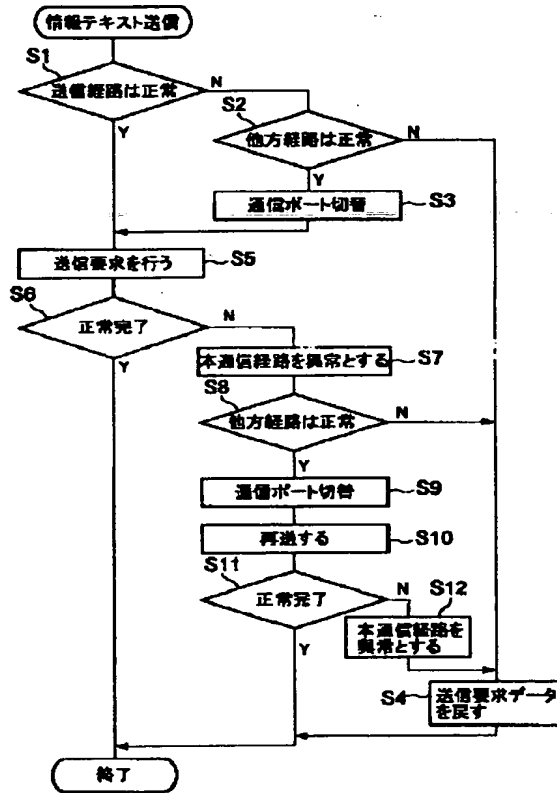


【図8】

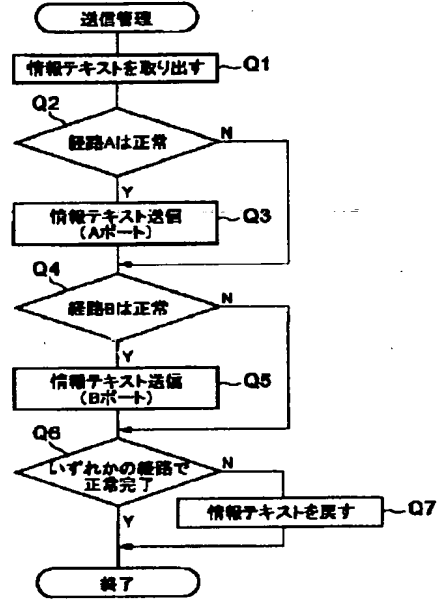


(15)

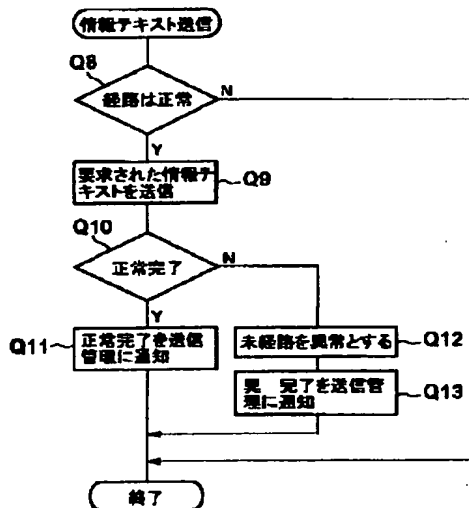
【図5】



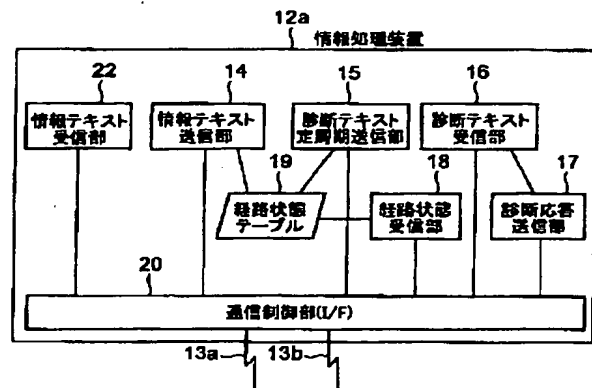
【図9】



【図10】

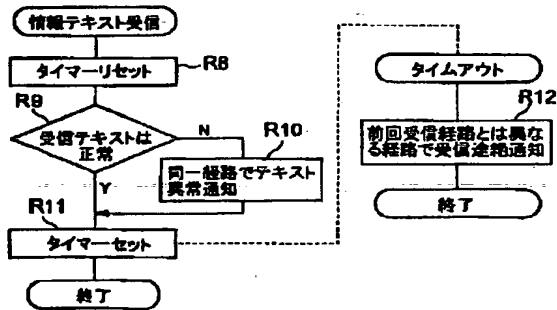


【図11】

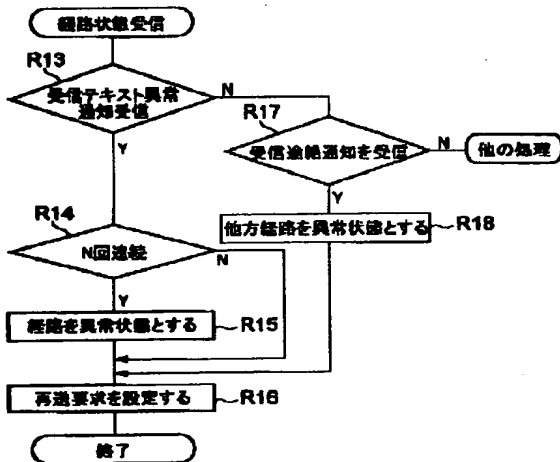


(16)

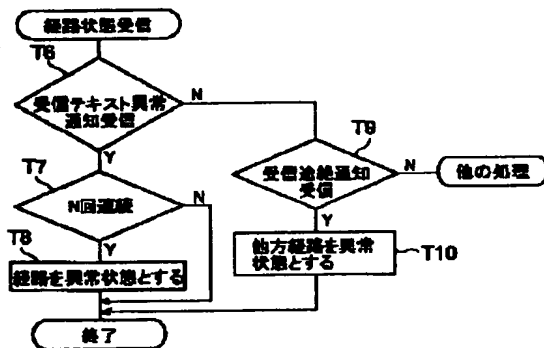
【図12】



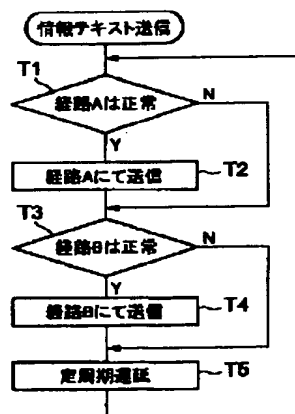
【図14】



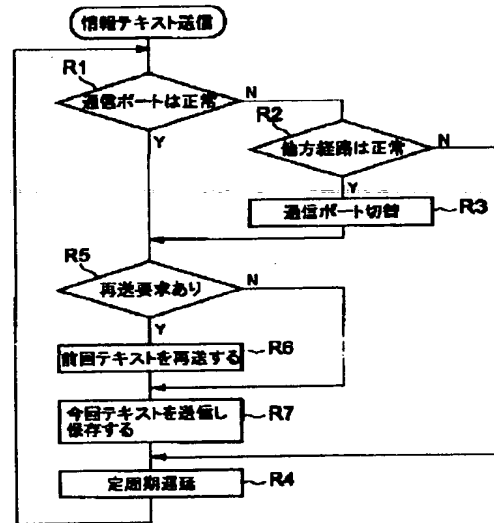
【図16】



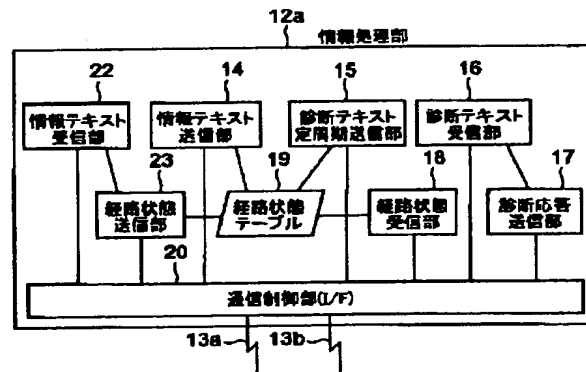
【図17】



【図13】

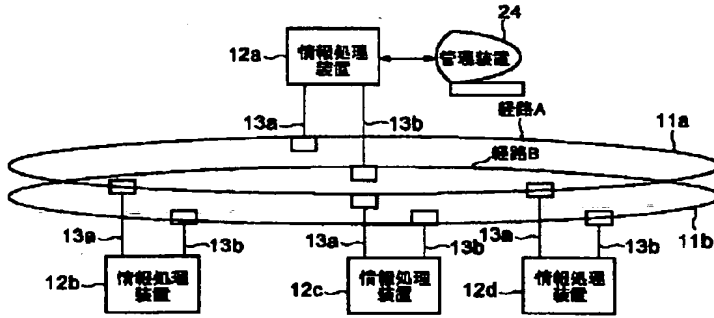


【図15】

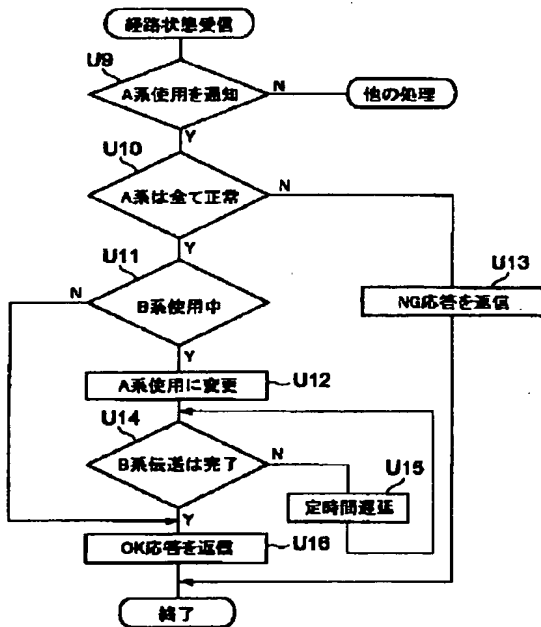


(17)

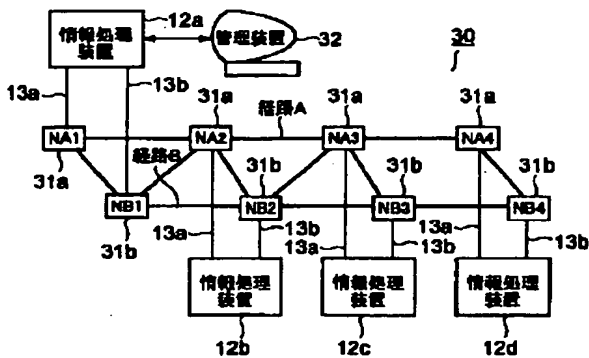
【図18】



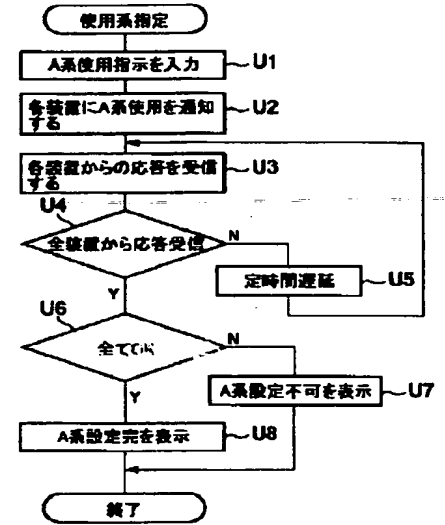
【図20】



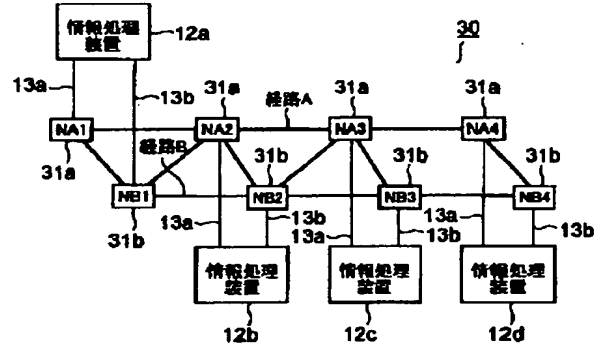
【図22】



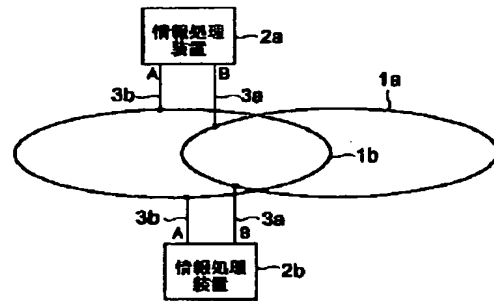
【図19】



【図21】



【図23】



(18)

【図24】

